

# LES POTENTIALITÉS PASTORALES

Boudet Gabriel. 1988. Les potentialités pastorales In : Élevage et potentialités pastorales sahéliennes. Synthèses cartographiques. Mali = Animal husbandry and sahelian pastoral potentialities. Cartographic synthesis. Mali. CIRAD-IEMVT - FRA. Wageningen : CTA-CIRAD-IEMVT, 3-4. ISBN 2-85985-121-6 ; 2-85985-123-2

La discrimination des diverses formations végétales sahéliennes est étroitement fonction du bilan hydrique stationnel.

Le gradient pluviométrique nord-sud, mais également la situation topographique ainsi que la texture du sol interviennent dans la distribution des espèces. La coexistence entre espèces herbacées annuelles, vivaces et espèces ligneuses est favorisée par les diverses structures de chevelu racinaire qui permettent une pleine exploitation des réserves en eau. Les espèces ligneuses à racines traçantes et diffuses sont généralement clairsemées afin de pouvoir drainer un vaste impluvium. Les espèces annuelles, à racines superficielles nécessitent une humectation continue des horizons de surface du sol, alors que les herbes vivaces bénéficient de l'humidité stockée en profondeur, et que les espèces ligneuses à racines pivotantes peuvent récupérer l'eau profonde au voisinage des nappes phréatiques. *Acacia albida* est sans doute l'espèce la mieux adaptée à ces conditions puisqu'elle présente un cycle végétatif désaisonné, perdant ses feuilles en saison pluvieuse.

Grâce à la diversité des modes d'enracinement des végétaux, l'humidité du sol est donc utilisée à tous les niveaux, ce qui réduit d'autant la concurrence entre couvert ligneux et couvert herbacé.

En période de bonne pluviosité, l'équilibre entre les espèces se maintient et dépend des conditions édapho-climatiques des stations.

Avec le gradient pluviométrique nord-sud, coïncide une succession latitudinale caractéristique d'espèces ligneuses. Sur sables par exemple, *Acacia raddiana* et *Acacia senegal*, espèces épineuses à feuilles caduques fines et *Maerua crassifolia*, à petites feuilles épaisses, font place vers l'isohyète 400 mm à des espèces à feuilles caduques et larges telles que *Combretum glutinosum*, *Sclerocarya birrea*. La limite sahélienne sud se traduit par la présence de nouvelles espèces comme *Bombax costatum* et *Butyrospermum paradoxum*.

A cette distribution nord-sud, va s'ajouter de façon plus spectaculaire l'influence édaphique et, en particulier, la texture des premiers centimètres du sol pour la dispersion des espèces herbacées : *Aristida mutabilis* et *Cenchrus biflorus* sur texture sableuse, contre *Panicum laetum* et *Schoenefeldia gracilis* sur texture fine (limoneuse à argileuse). Dans le sud du domaine sahélien, la répartition des graminées à grand développement, annuelles ou vivaces est également liée à la texture du sol : *Andropogon gayanus*, *Ctenium elegans*, *Diheteropogon hegerupii* sur sables, *Cymbopogon schoenanthus* et encore *Schoenefeldia gracilis* sur limons argileux.

Avec le déficit pluviométrique des dernières années, les espèces annuelles ont pâti les premières, diminuant ou même disparaissant dès que le manque d'eau s'est manifesté mais réapparaissant, grâce aux réserves de semences, dès la venue d'une meilleure saison. Par contre, la répétition de mauvaises années a appauvri progressivement les réserves en eau du sol entraînant la disparition des espèces herbacées vivaces et la mort de peuplements entiers de ligneux, à racines traçantes puis à racines pivotantes et ceci, graduellement, des terres hautes vers les terres basses. Cette disparition du couvert végétal a facilité l'effet vannage de l'érosion éolienne et le décapage par les eaux pluviales, laissant parfois un sol tronqué et imperméabilisé par glaçage, parfois un sol recouvert d'un dépôt éolien ou colluvial.

## Les paturages du Mali

Connaître les pâturages du Mali et en évaluer les potentialités sont des préoccupations très anciennes des responsables de la production animale de ce pays. Dès 1952, Doutressoulle, (19) faisant le bilan des activités passées, consacre la moitié de son ouvrage (150 pages) au milieu pastoral, à son équipement et son exploitation. Au cours de la décennie suivante, des recherches de l'équipe du Centre fédéral de Recherches Zootechniques de Bamako Sotuba, sont plutôt circonscrites aux parcours de la bergerie de Nioro du Sahel, au projet de ranch de Niono et de la station de Sotuba, avec un travail de synthèse (17) publié en 1959. A la carte pédologique, se superpose une carte botanique parcellaire. Les dominantes herbacées sont exprimées par une teinte sur laquelle des symboles localisent des espèces particulières. C'est ainsi que l'on peut noter l'abondance de *Sida stipulata* aux abords des points de stabulation.

Dix ans plus tard, avec la multiplication des grands projets de développement de l'élevage, l'étude et la cartographie des pâturages prennent un nouvel essor, avec en 1970, l'étude de la région de Niono et des parcours situés à l'ouest du delta (4), en 1971 celle du Gourma (14), et du cercle de Yanfolila (15) en 1972, celle de la région de Mopti (5) en 1973, celle du Sud Mali (1) en 1975, celle de Madina-Diassa (2) en 1977 et 1982 du Kaarta (23), enfin en 1985 celle du Mali Nord-Est (13).

La sécheresse qui commence à se faire sentir en 1969 pour devenir excessive en 1972-73 et 1984 conduit à réviser les notions de potentiel et d'exploitation des parcours sahéliens (3, 6, 7, 9).

Parallèlement, le devenir des projets de développement subissant les effets de la sécheresse, fait l'objet de réflexions et de nouvelles propositions : région de Mopti (8, 10, 24, 26), région de Nara (20) Nioro (22, 27) et de Kayes (11, 21).

Enfin, un atlas faisant un bilan des capacités pastorales et agricoles du Mali est publié à Bamako en 1983 (28).



## Potentialités pastorales du Sahel Malien

Les études de pâturages réalisées par l'IEMVT au Sahel malien entre 1970 et 1985 s'étendent pratiquement du Fala de Molodo (ouest du delta central) à la frontière du Niger et de la frontière du Burkina Faso à la boucle du fleuve Niger (Tombouctou).

L'inventaire des pâturages était orienté vers l'identification de formations végétales typiques caractérisées par des espèces ligneuses et herbacées dont le regroupement découle des conditions écologiques du site (faciès édaphoclimatiques) et des conditions d'exploitation (faciès de substitution dues à la mise en culture ou à des degrés divers de pacage). La valeur pastorale de ces unités est d'autant plus forte que le cortège floristique est plus diversifié et que sa composition est riche en espèces herbacées et ligneuses appréciées par les herbivores domestiques (bovins, ovins, caprins, dromadaires), ceci pouvant varier avec les saisons.

La capacité de charge, exprimée en UBT (unité bétail tropical de 250 kg de poids vif) par hectare, est estimée d'après la consommation probable de la biomasse des espèces herbacées consommables (la plupart des espèces sahéennes). Cette biomasse est estimée au moment des prospections mais elle peut varier d'année en année en relation plus ou moins étroite avec la pluviométrie.

Au-dessus d'une pluviosité annuelle minimale de 80 à 100 mm, chaque millimètre supplémentaire augmente la production d'environ 4 kg/ha mais cela peut varier de 3 à 9 selon la fertilité des terres, et ceci jusqu'à une pluviométrie maximale d'environ 600 mm. Comme les précipitations des 15 dernières années sont inférieures de 30 p. 100 à la normale 1931-60 au niveau de l'isohyète 200 mm et de 25 p.100 au niveau de l'isoyète 400 mm, les biomasses évaluées avant la sécheresse doivent être réduites d'autant.

## La cartographie des potentialités pastorales.

### Le choix des échelles

A grande échelle, la cartographie parcellaire d'un établissement d'élevage peut rendre compte de l'extension de telle ou telle espèce appétible en relation avec la localisation de plages de sol à texture particulière (sable, limons...).

Avec la réduction d'échelle, chaque élément d'unité cartographiable représentera un type de pâturage de plus en plus complexe intégrant des faciès voisins ou imbriqués en fonction des sols et de la topographie.

A 1/50000, la cartographie s'appuie sur les photos aériennes et va jusqu'à individualiser des types de parcours liés au relief (vallées, interfluves, plateaux...). A 1/200000 (avec 1 cm<sup>2</sup> couvrant 400 ha), les unités cartographiées doivent intégrer ces divers faciès topographiques et elles figurent des unités discriminées surtout par des critères différenciant des unités de paysages (relief des terrains gravillonnaires, modelé de manteaux sablonneux...). A 1/500000 (avec 1 cm<sup>2</sup> couvrant 2500 ha) chaque unité cartographiable ne peut figurer que des ensembles de paysages liés aux grandes unités géomorphologiques et identifiés par un substrat dominant (terrain squelettique, sablonneux, limoneux). La notice explicative doit alors préciser le degré de complexité présenté par les différentes unités.

A 1/1500000, les unités cartographiables (1 cm<sup>2</sup> couvrant 22500 ha) doivent figurer des ensembles complexes dont le critère commun peut être un niveau de capacité de charge ou une qualité particulière (pâturage limitée à la saison sèche par suite d'inondation temporaire...). C'est ce thème qui a été figuré dans la carte des capacités de charge réalisée par le service du pastoralisme à la Direction Nationale de l'Elevage du Mali, à partir des informations publiées dans l'Atlas du PIRT (28).

### La carte des pâturages à 1/500000

Cette carte a pour objectif de rassembler des informations disparates, de dates et d'échelles différentes (4, 5, 13, 14, 23) tout en effectuant une actualisation grâce aux études postérieures (3, 10, 11) ainsi qu'une extrapolation sur les secteurs non cartographiés précédemment grâce aux itinéraires parcourus plus récemment et à l'exploitation d'images transmises par satellites.

Chaque élément représenté est rattaché à une unité caractérisée par une dominante de terrain sur lequel se rassemblent des espèces ligneuses et herbacées principales avec un cortège floristique spécifique à la végétation de cette unité.



Cependant, les autres formations pastorales de la zone accompagnent la dominante le long des toposéquences. La charge en hectare par UBT est estimée sur la base d'une consommation du tiers de la biomasse herbacée produite, une UBT étant supposée ingérer 6,25 kg de matières sèches par jour. Elle est mentionnée pour la pluviosité « normale » et pour la pluviosité moyenne des 20 dernières années.

La biomasse, sauf exception, est réduite de 35 p 100 comme la pluviosité des dernières années et la charge en est réduite d'autant.

## Les pâturages exondés

### Les pâturages sahélo-sahariens.

Ils sont délimités au sud par l'isohyète 200 mm et se trouvent localisés dans la carte entre Gourma-Rharous et le nord de Menaka.

— Sur les terrains sablonneux, les pâturages sont caractérisés par la rareté des ligneux et l'abondance relative de graminoides vivaces en touffes.

**ND** - Sur l'erg récent à grandes dunes qui y sont dominantes, les ligneux, *Acacia raddiana* et *Leptadenia pyrotechnica* sont dispersés alors que les touffes de *Panicum turgidum* abondent, que *Cyperus conglomeratus* périlclite et qu'*Aristida pallida* a disparu depuis la sécheresse.

**NO** - Sur l'erg ancien à ondulations émoussées, bien représenté au nord du Gourma, le gommier, *Acacia senegal*, est fréquent.

**NP** - Sur pénéplaine sablonneuse, souvent adossée à des affleurements rocheux, *Acacia raddiana* est fréquent et peut devenir abondant en bordure du fleuve Niger, *Balanites aegyptiaca* est également abondant, *Commiphora africana*, autrefois fréquent, a pratiquement disparu depuis la sécheresse ainsi que la graminée vivace *Cymbopogon schoenanthus*.

Pour ces trois formations, le couvert herbacé à *Aristida mutabilis* et *Cenchrus biflorus* s'est appauvri alors que *Tragus berteronianus* s'est multiplié ainsi que *Tribulus terrestris*.

La charge potentielle de ces pâturages a diminué de 7 à 10 ha par UBT pour les formations à faible relief alors qu'elle passait de 15 à plus de 20 ha sur fort relief, d'autant plus que les grandes dunes ont été toutes plus ou moins remobilisées.

**NR** - Sur les terrains rocheux ou ferruginisés, la végétation est réduite et localisée aux anfractuosités et aux placages colluviaux. Y subsistent après la sécheresse quelques *Acacia ehrenbergiana* et la graminée annuelle *Tetrapogon cenchriformis* alors que les vivaces *Andropogon gayanus* et *Cymbopogon schoenanthus* ont disparu. Ces formations sont sans intérêt pastoral.

**NL** - Sur les terrains limoneux à limono-argileux, en particulier sur les épandages colluviaux des vallées fossiles, la végétation est contractée et localisée aux légères dépressions où se rassemblent les eaux de pluies.

La végétation ligneuse à *Acacia ehrenbergiana* est accompagnée d'un couvert herbacé à *Panicum laetum* et *Schoenefeldia gracilis*. Sur les plages enherbées, dont l'extension est très limitée, la biomasse herbacée est d'environ une tonne avec un potentiel de charge de 7 à 10 ha par UBT.

### Les pâturages sahéliens nord.

A l'ouest, ils sont compris entre Tombouctou et Goundam et leur limite sud passe au nord de Bambara-Maoudé, à la mare de Gossi, au nord d'Ansongo et au sud de Ménaka, cette limite correspondant à l'isohyète de la normale 300 mm.

**CnD** - Pour les terrains sablonneux, l'erg récent à grandes dunes porte *Acacia raddiana* de plus en plus supplanté par *Balanites aegyptiaca*, les deux espèces pouvant laisser place à *Leptadenia pyrotechnica*. Les touffes de *Panicum turgidum* sont fréquentes sur cette formation.

**CnO** - Les molles ondulations de l'erg moyen portaient un peuplement de gommiers, *Acacia senegal*, dont la plupart des individus sont morts alors qu'en bas de pente subsistent *Acacia raddiana* et *Balanites aegyptiaca*. *Leptadenia pyrotechnica* a tendance à s'y multiplier.

**CnS** - Les petites dunes heurtées, souvent adossées à des affleurements rocheux, sont colonisées par *Euphorbia balsamifera* et *Commiphora africana* dont la plupart des individus ont été détruits par la sécheresse, ainsi que *Grewia bicolor*.

**CnP** - Sur le manteau sableux pénéplané de l'erg ancien, *Commiphora africana* a disparu au profit de *Balanites aegyptiaca* et *Leptadenia pyrotechnica* alors qu'*Acacia raddiana* s'est à peu près maintenu.

A la suite de la sécheresse, les formations sablonneuses sont toutes déstabilisées avec déplacement de sable et formations locales de petites dunes mobiles. Le couvert herbacé s'en trouve réduit d'autant avec dominance d'*Aristida mutabilis* et *Cenchrus biflorus* sur les surfaces stabilisées et fréquence de *Tribulus terrestris*, mais *Blepharis linariifolia* a disparu.



**CnR** - Les terrains rocheux, cuirassés ou gravillonnaires portent de rares *Acacia ehrenbergiana* mais les graminées vivaces, *Andropogon gayanus*, *Cymbopogon schoenanthus*, ont disparu des anfractuosités.

Les annuelles localisées aux petites dépressions colluvionnées sont à dominance d'*Aristida adscensionis* et *Schoenefeldia gracilis*.

**CnL** - Sur les couloirs de drainage à colluvions limoneuses à limono-argileuses, la végétation s'est contractée au 1/3 inférieur des vallées, le reste dénudé et glacé constituant un impluvium de récupération des eaux pluviales.

La végétation centrale s'en trouve favorisée avec un beau peuplement d'*Acacia ehrenbergiana*, mais *Grewia bicolor* a généralement disparu. Le couvert herbacé est dense avec *Panicum laetum* et *Schoenefeldia gracilis*, parsemé de beaux peuplements de *Pennisetum violaceum* malheureusement inappété.

Sur les terrains sablonneux, la charge potentielle était de 3 ha par UBT sur pénéplaine et de 6 ha sur ondulations. Elle est actuellement estimée à 8 ha par UBT, surtout avec la tendance à la remobilisation encore accentuée par le piétinement. Plus de 25 ha sont nécessaires sur couloirs colluvionnés, d'autant plus que les prairies à *Panicum laetum* sont protégées en vue de la cueillette du « fonio sauvage ». Les terrains squelettiques n'ont d'intérêt que pour les herbivores sauvages.

### Les pâturages sahéliens sud.

Ces pâturages sont circonscrits par les isohyètes des normales 300 et 400 mm, la limite sud passant au nord de Korientzé et d'Hombori, puis longeant pratiquement les frontières du Burkina et du Niger.

**CsO** - Sur les formations sablonneuses *Acacia senegal* est assez fréquent. Beaucoup d'individus sont morts pendant la sécheresse mais une nouvelle génération s'est installée en année pluvieuse (1974-1982). *Balanites aegyptiaca* reste bien représenté ainsi que *Guiera senegalensis* en dépression mais *Combretum glutinosum* a pratiquement disparu alors que des peuplements de *Leptadenia pyrotechnica* se multiplient sur les zones les plus fréquentées par le bétail.

**CsS** - Sur les manteaux sableux du socle rocheux à relief heurté, la strate ligneuse est dominée par *Euphorbia balsamifera* à nombreuses recrues avec survie de *Dalbergia melanoxylon* et régénération de *Commiphora africana*.

Les graminées vivaces *Andropogon gayanus*, *Aristida longiflora*, *Hyperthelia dissoluta* et *Cyperus jemicus* ont pratiquement disparues ainsi que les grandes annuelles : *Ctenium elegans*, *Diheteropogon hagerupii*. Seuls quelques individus subsistent à l'abri de la dent du bétail.

Les espèces herbacées annuelles sont dominées par *Eragrostis tremula*, associé depuis la sécheresse à *Cenchrus biflorus* qui s'est multiplié ainsi que *Tragus berteronianus*, et la légumineuse *Zornia glochidiata*. *Schoenefeldia gracilis* domine dans les dépressions.

**CsR** - Sur les terrains squelettiques, rocheux ou gravillonnaires, la végétation ligneuse est hétérogène et d'autant plus dense que le microrelief favorise l'apport d'eau (plateaux, dépressions diverses). *Pterocarpus lucens* y domine à l'ouest de Gao, avec *Acacia laeta*, *Combretum micranthum*, alors qu'à l'est, il est absent par suite de sa distribution phytogéographique spécifique et il est alors remplacé par *Acacia ehrenbergiana* qui s'étend vers le sud. Les *Grewia* et particulièrement *Grewia bicolor* ont partout régressé. Les grandes graminées annuelles : *Diheteropogon hagerupii*, *Pennisetum pedicellatum* ont pratiquement disparu depuis la sécheresse mais *Aristida adscensionis* et *Schoenefeldia gracilis* se maintiennent en situation topographique basse.

**CsL** - Sur les dépressions colluviales limoneuses à limono-argileuses, la végétation ligneuse est dense et souvent impénétrable avec dominance d'*Acacia seyal* sur *Acacia laeta*, *Balanites aegyptiaca*, *Grewia villosa* ainsi que l'arbrisseau très apprécié *Cadaba glandulosa* ; *Boscia senegalensis* est en pleine extension. La graminée vivace *Cymbopogon schoenanthus* et parfois *Sporobolus helvolus* s'y retrouvent associés à de beaux peuplements d'*Andropogon fastigiatus* et de *Schoenefeldia gracilis* alors que *Pennisetum pedicellatum* est abondant sous ombrage. *Panicum laetum*, le fonio sauvage du nord, y fait place, progressivement, à *Panicum walense*.

La charge potentielle est sensiblement équivalente sur terrains sablonneux et sur colluvions avec 6 ha/ UBT pour une biomasse herbacée moyenne de 1200 kg et la charge actuelle est estimée à 9 ha/UBT. Sur les terrains squelettiques la charge est très faible et estimée à 20-25 ha/UBT.



RÉPUBLIQUE DU MALI

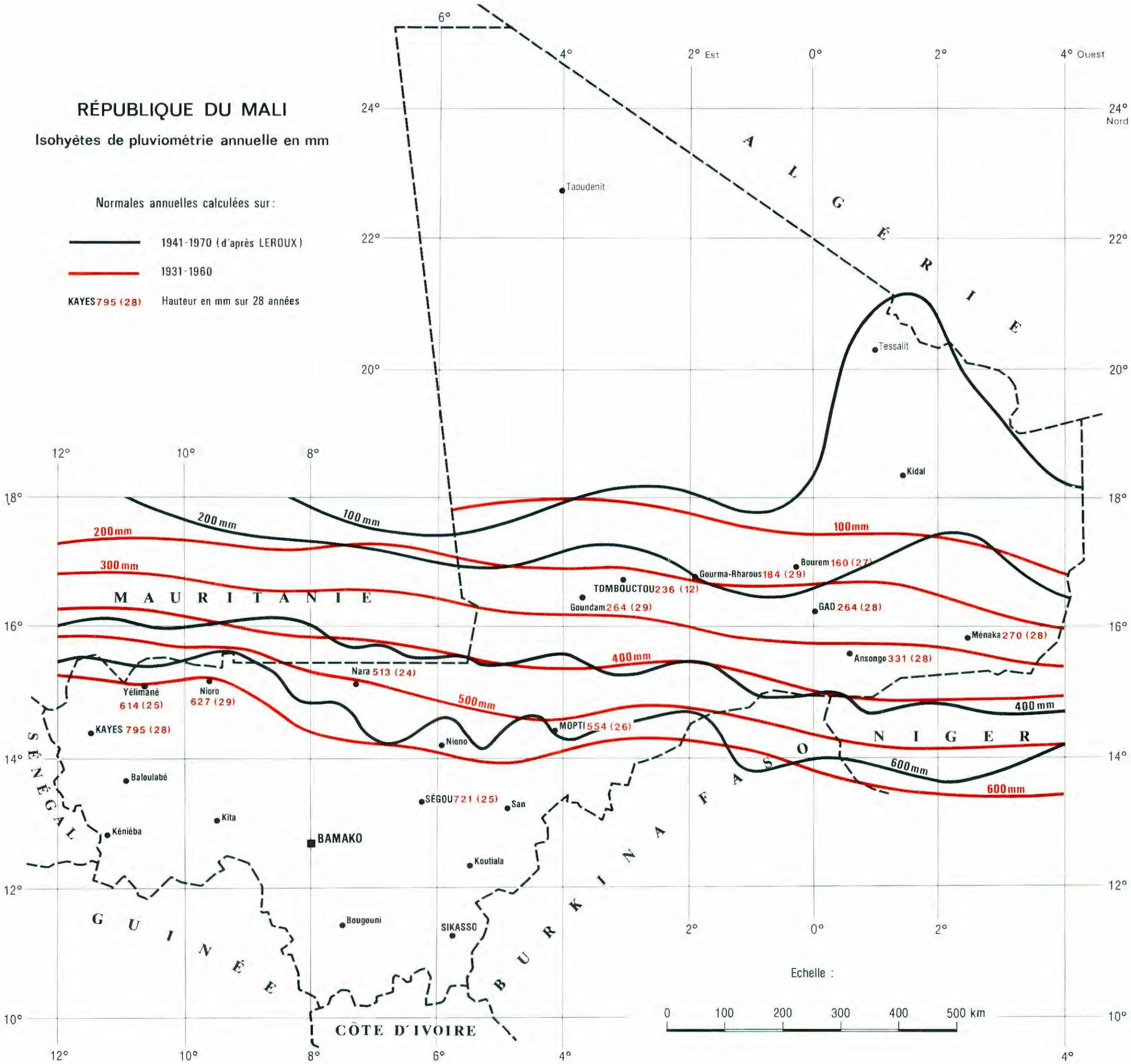
Isohyètes de pluviométrie annuelle en mm

Normales annuelles calculées sur :

— 1941-1970 (d'après LEROUX)

— 1931-1960

KAYES 795 (28) Hauteur en mm sur 28 années





A noter qu'à ce niveau climatique, l'activité agricole n'est pas négligeable avec des cultures de mil pluvial sur terrains sablonneux et des cultures de sorgho en décrue sur mares et cours d'eau à terrains limono-argileux. Ces cultures nécessitent un gardiennage saisonnier du bétail mais les résidus de récoltes peuvent être estimés à 4 t/ha de matières sèches avec une charge potentielle de 1 ha/UBT pendant les 5 mois de saison chaude.

### Les pâturages sahélo-soudaniens.

Ces pâturages constituent la frange sud du Sahel. Ils sont compris entre les isohyètes des normales 400 et 600 mm, et leur limite sud se situe vers Yelimane, le sud de Nioro du Sahel, le sud de Niono, Djenné et Bankass.

Sur terrains sablonneux dont les pentes et bas de pente sont souvent emblavés en mil, s'individualisent deux formations végétales de part et d'autre de l'isohyète 500 mm.

**SnS** - Au nord, le couvert ligneux était dominé par *Combretum glutinosum* et de rares *Terminalia avicennioides* mais la plupart de ces combretacées ont disparu avec la sécheresse et ne subsistent que des boqueteaux de *Guiera senegalensis* relégués en bas de pente pendant que *Sclerocarya birrea* est encore représenté par de rares exemplaires ainsi que *Boscia angustifolia* qui a mieux résisté en bas de pente. Le couvert herbacé était autrefois caractérisé par les grandes andropogonées, *Andropogon gayanus* sur cuvettes et pénéplaines, *Ctenium elegans*, *Diheteropogon hagerupii*, ainsi que des espèces plus ramassées : *Elionurus elegans*, *Schizachyrium exile*. Ces espèces ne se rencontrent plus qu'à l'état de relictas alors qu'*Eragrostis tremula* et *Schoenefeldia gracilis* se sont maintenus et que les espèces sahéliennes types se sont multipliées : *Aristida mutabilis* et *Cenchrus biflorus* ainsi que *Blepharis linariifolia* et *Zornia glochidiata*.

**SsS** - Au sud, *Commiphora africana* coexiste avec le baobab (*Adansonia digitata*) pendant que *Guiera senegalensis* est fréquent et que *Combretum fragrans* et *Sclerocarya birrea* se sont raréfiés, ainsi que les grandes graminées : *Andropogon gayanus* autrefois abondant dans les creux, *Andropogon pseudapricus*, *Ctenium elegans* et *Diheteropogon hagerupii*.

*Schoenefeldia* reste fréquent ainsi qu'*Eragrostis tremula* et *Loudetia togoensis*, pendant que *Zornia* s'est multiplié en peuplements discontinus.

**Ssa** - Sur les terrains de sables fins alluviaux, *Combretum fragrans* est associé à *Acacia seyal* et le couvert herbacé reste dominé par *Schoenefeldia gracilis*. *Loudetia togoensis* est fréquent mais *Pennisetum pedicellatum* s'est raréfié sous ombrage pendant qu'*Andropogon pseudapricus* et *Diheteropogon hagerupii* ont quasiment disparu.

**SR** - Les affleurements rocheux du plateau de Bandiagara avec ensablements et colluvions localisés sont caractérisés par une végétation ligneuse diffuse à *Combretum glutinosum*, *Lannea microcarpa*, *Sterculia setigera*.

La production des graminées annuelles *Eragrostis tremula*, *Loudetia togoensis*, *Schoenefeldia gracilis* augmente avec le recouvrement sableux ou limoneux du substrat rocheux et se maintient sur les nombreuses jachères des cultures de mil.

**SG** - Sur les terrains gravillonnaires à cuirassé sur lesquels se superposent des ensablements et des limons colluviaux localisés, s'individualise une végétation hétérogène se contractant en fourrés discontinus.

Le couvert ligneux est hétérogène avec boqueteaux à *Combretum micranthum*, *Pterocarpus lucens*, parsemés de *Grewia bicolor* et de *Guiera senegalensis* pendant que *Boscia senegalensis* persiste sur glacis pouvant devenir totalement dénudé en formation contractée. La végétation herbacée reflète l'hétérogénéité des substrats avec *Eragrostis tremula* et *Loudetia togoensis* sur sable, *Schoenefeldia gracilis* et *Zornia glochidiata* sur limons, *Andropogon gayanus*, *Andropogon fastigiatus*, et *Andropogon pseudapricus* ont pratiquement disparu et *Pennisetum pedicellatum* s'est raréfié sous ombrage.

**SL** - Sur terrains limoneux à limono-argileux, le couvert ligneux d'*Acacia seyal* et *Guiera senegalensis* a été fréquemment défriché par la culture de sorgho nain dit de Nampala et le couvert herbacé naturel et des jachères reste dominé par *Schoenefeldia gracilis* et une abondance localisée de *Cymbopogon schoenanthus*, avec fréquence du suffrutex *Bergia suffruticosa*.

**SV** - Sur terrains limono-argileux vertisoliques avec gravillons en profondeur, *Bombax costatum* a dépéri, *Combretum fragrans*, *Grewia bicolor*, *Sclerocarya birrea* sont assez rares. *Anogeissus leiocarpus* et *Ziziphus mauritania* sont fréquents par plages pendant que *Combretum micranthum* et *Pterocarpus lucens* sont abondants bien que de nombreux spécimens de celui-ci soient morts ou moribonds. Dans le peuplement herbacé, *Andropogon gayanus*, *Andropogon pseudapricus*, *Diheteropogon hagerupii*, *Elionurus elegans*, *Pennisetum pedicellatum*, se sont raréfiés pendant que *Loudetia togoensis* reste fréquent et que *Schoenefeldia gracilis* s'est multiplié.



Contrairement aux pâturages sahéliens précédents, la biomasse herbacée pailleuse de ce secteur sud est moins appréciée par les ruminants par suite de l'abondance de fourrage grossier produit par les hautes andropogonées avec des biomasses potentielles de 2 à 4 tonnes en période pluvieuse favorable. La charge potentielle estimée est de 5 ha/UBT sur sables, 9 sur gravillons et limons, mais 3 sur vertisols et la charge actuelle est donc évaluée respectivement à 7,15 et 5 ha/UBT.

Cultures et jachères sont souvent dominantes sur sables, limons et même gravillons. Les espèces de jachères et les résidus de récoltes ne limitent pas la charge, mais la pâture n'est possible qu'après récoltes.

## Les pâturages inondables

Au niveau des pâturages sahéliens, c'est-à-dire avec moins de 400 mm de pluviosité annuelle, ces pâturages se différencient de la manière suivante, selon la texture des sols :

**Hs** - Sur les alluvions sableuses, rapidement exondées, s'installe une pelouse à *Cynodon dactylon* très appréciée en saison sèche et une prairie à *Brachiaria mutica* avec une inondation plus prononcée. Ces prairies inondables se retrouvent également en secteur sahélo-saharien.

**Hi** - Les bourbiers de mares et des bords vaseux du fleuve Niger portent souvent une prairie aquatique à *Echinochloa stagnina*, la production de ces bourgoutières augmentant avec la durée d'inondation, alors que le bourgou peut devenir annuel lorsque la décrue est rapide ainsi que l'abaissement de la nappe phréatique.

**Hh** - Au sud de l'isohyète 300 mm, sur terrains mouilleux à inondables, s'ajoutent aux bourgoutières et aux prairies à *Cynodon dactylon*, des palmeraies à *Hyphaene thebaica*, en particulier en aval du delta du Niger ainsi que dans les lacs de défluence asséchés avec un couvert herbacé diffus à *Cenchrus biflorus* et *Schoenefeldia gracilis*.

Après retrait des eaux, la charge est estimée à 5 ha/UBT sur prairie à *Cynodon* et 1 ha/UBT pour les bourgoutières.

Dans la frange sud du Sahel s'étale l'essentiel du delta vif du Niger dont l'inondation aux hautes eaux de fin des pluies et saison froide est à l'origine des prairies dont les divers niveaux de submersion entraînent la distribution des principales espèces hydrophiles appréciables :

**Hsa** - *Andropogon gayanus*, *Panicum anabaptistum* et *Vetiveria nigriflora* dominant sur alluvions sableuses à texture fine avec quelques ligneux épars : *Guiera senegalensis*, *Piliostigma reticulatum*.

**Hse** - En contrebas de ces formations, où l'inondation s'accroît, la prairie à *Vetiveria nigriflora* se diversifie avec dominance d'*Eragrostis barteri*, *Eragrostis atrovirens*, *Sorghastrum trichopus*.

**Hsh** - Les cordons sableux témoins des défluents plus ou moins comblés sont, par contre, parsemés d'*Hyphaene thebaica* (doums).

**Hsb** - Les multiples défluents qui se subdivisent à travers le delta ont édifié de nombreuses levées alluviales, cordons sablonneux, colonisés par des bosquets avec des ligneux soudanais : *Daniellia oliveri*, *Diospyros mespiliformis* (ébène), *Tamarindus indica*, qui sont enserrés par de nombreuses espèces lianescentes : *Acacia erythrocalyx*, *Capparis fascicularis*.

**Hla** - Sur glacis plus limoneux, la prairie s'enrichit d'*Hyparrhenia rufa* et est piquetée de petits tumulus (termitières effondrées) colonisés par des fourrés d'*Acacia erythrocalyx*.

**Hlo** - Sur alluvions plus limoneuses, *Vetiveria nigriflora* est alors associée à *Oryza longistaminata* (riz à rhizomes) et parsemée d'*Echinochloa pyramidalis*.

**Hlb** - Dans les dépressions limono-argileuses, inondées plus de 4 mois, puis se ressuyant très lentement tout en restant très humides, la prairie à riz évolue vers une bourgoutière à *Echinochloa stagnina*, de plus en plus monospécifique et productive.

Sur les cordons sableux, la biomasse herbacée potentielle n'est que de 700 kg et la charge potentielle est estimée à 10 ha/UBT. Elle est de 3000 Kg sur les sables alluviaux et la charge est estimée à 2,5 ha/UBT alors que sur vetiver, avec une biomasse comparable, la charge est double (1,5 ha/UBT) parce que la formation n'est exploitable que pendant 6 mois. Sur les formations dominées par le riz sauvage, plus de la moitié de la biomasse est inappéciable et la charge saisonnière est réduite à 2 ha/UBT pour la saison sèche, alors qu'elle peut atteindre 0,5 ha/UBT en saison sèche dans les bourgoutières.

Depuis la sécheresse, la cote des hautes eaux du Niger a baissé de près d'un mètre entraînant le dépérissement des herbes adaptées à chaque ceinture de végétation sans que pour autant il y ait substitution par d'autres espèces.

Plus de la moitié des surfaces s'en trouve dénudée réduisant d'autant les possibilités pastorales du delta.



# LES POTENTIALITÉS PASTORALES (FIN)

## Conclusions

La cartographie à 1/500000 des potentialités pastorales localise les terrains dominants avec leur végétation caractéristique, mais les faciès figurés au voisinage y sont généralement présents à des degrés moindres.

Après l'épisode de sécheresse qui persiste malgré quelques années plus favorables, le couvert végétal sahélien se disloque et se contracte au détriment des terrains en relief et au bénéfice des vallées et dépressions. Ce phénomène est plus marqué vers le nord et s'accroît partout lorsque s'ajoute à la sécheresse une trop forte exploitation par le bétail (charge excessive, tant en densité qu'en durée).

La contraction du couvert végétal s'accompagne, à travers tout le Sahel, d'un net appauvrissement floristique portant sur les espèces ligneuses, les espèces herbacées vivaces, mais également les annuelles. Il n'y a pas, en contrepartie, de colonisation apparente par des espèces nouvelles mieux adaptées à ces conditions drastiques, ce qui peut expliquer l'extension des espaces dénudés.

Cependant, des années à pluviosité favorable (1975, 1980) peuvent favoriser la germination de semences de ligneux, surtout sur terrains sablonneux. C'est ainsi que l'on peut rencontrer fréquemment des formations boisées équiennes assez denses et monospécifiques de jeunes baliveaux d'une hauteur moyenne de 70 ou 150 cm, avec en particulier : *Acacia ehrenbergiana*, *Acacia raddiana*, *Acacia senegal*, *Balanites aegyptiaca*. Parallèlement, de jeunes plants de graminées vivaces, telles qu'*Andropogon gayanus*, ont pu être observés au cours de ces mêmes années, mais il ne semble pas que les touffes aient survécu.

Quelques grosses pluies favorisent la production d'une bonne phytomasse herbacée à base des quelques graminées annuelles devenues les plus banales : *Cenchrus biflorus*, *Schoenefeldia gracilis*. Ces pâturages sont vite repérés par les éleveurs et les recherches actuelles sur le suivi du couvert herbacé tendent à faciliter ce dépistage à l'attention des responsables techniques.

Qu'attendre alors de l'avenir ? Au pire, avec le maintien de pluviosités déficitaires fréquentes, le cheptel sahélien s'enrichira en espèces mieux adaptées, petits ruminants et dromadaires, au détriment du couvert ligneux subsistant.

Au mieux, une meilleure pluviosité peut favoriser une régénération des ligneux et une amélioration de la production herbacée sur terrains sablonneux et sur colluvions. Les terrains rocheux, gravillonnaires et limoneux resteront par contre longtemps dénudés sous l'effet conjugué des vents et du ruissellement des eaux.

La reconstitution naturelle des ressources pastorales resterait donc limitée sans une modification sévère de leur gestion, avec prise en compte de notions essentielles telles que la mise hors pâture périodique et le respect d'un léger paillis en protection du sol. Ceci suppose une volonté politique inflexible visant à améliorer le cadre juridique de gestion du terroir pastoral.

Enfin, le développement de l'élevage sahélien ne peut se limiter à l'extension du territoire pâturé grâce à la multiplication des points d'abreuvement. Une amélioration de la production fourragère aux alentours des points de résidence de saison sèche est indispensable pour faciliter et compenser l'allégement obligé de la charge des pâturages naturels. Avec une force de traction suffisante (motorisation), il est en effet possible de régénérer la production des terrains à fort ruissellement en alternant surfaces nues (impluviums) et surfaces ameublies (sillon-billon, sous-solage) en courbes de niveau interrompues, ce qui multiplie d'autant l'eau collectée. Ce n'est qu'en associant exploitation allégée des pâturages naturels et production fourragère de complément sur des sites aménagés avec des techniques culturales adaptées (aridoculture type oasien) que l'élevage sahélien pourra se maintenir, voire se développer et améliorer ainsi le mieux-être des populations rurales.

## BIBLIOGRAPHIE

**1. Audru J., Demange R.** — Etude agrostologique et problème de nutrition au Sud Mali. Paris SEDES/Maisons-Alfort, IEMVT. 1973. 562 p., 1 c. à 1/200000.

**2. Audru J.** — Station de sélection de Madina Diassa. Propositions pour l'aménagement de la station destinée à l'installation de la race N'Dama dans le cercle de Yanfolila (République du Mali). Perugia Zooconsult/Maisons-Alfort, IEMVT. 1975. 133 p., 1 c. à 1/20000.

**3. Barry J.P., Boudet G., Bourgeot A., Celles J.C., Coulibaly A.M., Leprun J.C., Manière R.** — Etudes des potentialités pastorales et de leur évolution en milieu sahélien au Mali. ACC-GRIZA-LAT/DGRST. 1983. 116 p.

**4. Boudet G.** — Etude agrostologique pour la création d'une station d'embouche dans la région de Niono (République du Mali). Maisons-Alfort, IEMVT (Etude agrostologique n° 29). 1970. 269 p., 1 c. générale au 1/500000 - 1 c. au 1/200000 - 1 c. au 1/100000 et 1 c. au 1/50000.

**5. Boudet G.** — Projet de développement de l'élevage dans la région de Mopti (République du Mali). Maisons-Alfort, IEMVT (Etude agrostologique n° 37). 1972. 309 p., 21 tabl., 16 phot., 1 c. polychrome au 1/1000000.

**6. Boudet G.** — Désertification de l'Afrique tropicale sèche. Adansonia, 1973. sér. 2, (12) (4) : 505-524, 3 tab., 8 phot.

**7. Boudet G.** — Désertification ou remontée biologique au Sahel ? Cahiers ORSTOM, sér. biol., 1977. vol. 12 (4) : 293-300.



**8. Boudet G.** — Actualisation des connaissances sur les pâturages de la 5<sup>e</sup> région (Mopti) - République du Mali -. Etude préliminaire au rapport de factibilité de la phase II de l'ODEM - Rapport de consultant. 1978. 48 p.

**9. Boudet G.** — Quelques observations sur les fluctuations du couvert végétal sahélien au Gourma malien et leurs conséquences pour une stratégie de gestion sylvo-pastorale. *Revue Bois et Forêts des Tropiques*, 1979, n° 181 : 31-44.

**10. Boudet G.** — Projet de développement de l'élevage dans la région de Mopti (Mali). Mission de préparation de la 2<sup>e</sup> phase. Annexe Paturages et recherche. Rome. FAO/Maisons-Alfort, IEMVT, 1983. 49 p. + 1 c. au 1/2000.

**11. Boudet G.** — Etude de factibilité de la phase II du projet d'élevage au Sahel Occidental au Mali. Contribution pour le volet d'agropastoralisme. Paris, SEDES/Maisons-Alfort, IEMVT. 1984. 82 p.

**12. Boudet G.** — Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourragères. Paris, Ministère des Relations Extérieures Coopération et Développement Maisons-Alfort, IEMVT (4<sup>e</sup> édition révisée) : 1984. 266 p.

**13. Boudet G.** — Projet de développement de l'élevage du Mali Nord-Est. Etude agro-sylvo-pastorale. Rome, Zooconsult/Maisons-Alfort, IEMVT, 1985. 85 p., 3 c. à 1/500000.

**14. Boudet G., Cortin A., Macher H.** — Esquisse pastorale et esquisse de transhumance de la région du Gourma (République du Mali). DIWI Essen (DIWI Gesellschaft für ingenieurberatung) Maisons-Alfort, IEMVT. 1971. 283 p., tabl., graph., 12 ph., 1 c., 1 atlas polychrome au 1/200000 (39600 km<sup>2</sup>). (Travaux agropastoraux en sous-traitance n°9).

**15. Boudet G., Ellenberger J.F.** — Etude agrostologique du berceau de la race N'Dama dans le cercle de Yanfolila (République du Mali). Maisons-Alfort, IEMVT 1971. (Etude agrostologique n°30), une carte polychrome, hors texte au 1/50000.

**16. Boudet G., Lebrun J.P.** — Catalogue des plantes vasculaires du Mali. Maisons-Alfort, IEMVT (Etudes et synthèses n°16). 1986 : 480 p.

**17. Charreau C., Derbal Z., Pagot J., Adam J.G., Dommergues Y., Lahore J.** — Etude des pâturages tropicaux de la zone soudanienne. Paris Vigot. 1959. 145 p., 2 c. à 1/20000.

**18. Comité interafricain d'études hydrauliques (CIEH)** — République du Mali ; précipitations journalières de l'origine des stations à 1965. Paris ORSTOM/Min. Coop. 1974. 1081 p.

**19. Doutressoule G.** — L'élevage au Soudan français, son économie. Alger. 1952. 382 p.

**20. Gaston A.** — Compte rendu de la mission d'appui technique à l'OMBEVI (projet Nara Est). IEMVT/OMBEVI/FAC. 1979. 21 p.

**21. Gaston A.** — Compte rendu de la mission d'appui technique à l'OMBEVI. Aménagements pastoraux du projet Kayes Nord. IEMVT/OMBEVI/FAC. 1979. 19 p.

**22. Gaston A.** — Opération Kaarta-Mali ; rapport de la mission d'analyse du périmètre pilote de Béma. Sorès Groleau/Maisons-Alfort, IEMVT. 1980. 15 p., 3 c. à 1/50000.

**23. Gelder A. de et coll.** — La région du Kaarta, projet de développement rural intégré, phase de reconnaissance, la végétation, Enschede, ITC. 1977. 329 p., 4 c. à 1/200000.

**24. Haywood M.** — Evolution de l'utilisation des terres et de la végétation dans la zone soudano-sahélienne du projet CIPEA au Mali. Addis Abeba, CIPEA. 1981. 187 p.

**25. Hiernaux P.** — Notice de la carte des ressources fourragères des parcours du delta intérieur du Niger. Bamako, CIPEA. 1980. 98 p.

**26. Penning de Vries (F.W.T.), Djiteye (M.A.) et coll.** — La productivité des pâturages sahéliens, une étude des sols, des végétations et de l'exploitation de cette ressource naturelle. Wageningen, Centre for Agr. Pub. doc. 1982. 525 p.

**27. Togola M.** — Contribution à l'étude de la végétation sahélo-soudanienne et des potentialités pastorales de la région du Kaarta. Paris Orsay, Doctorat 3<sup>e</sup> cycle. 1982. 109 p.

**28. Usaid. Tams. Pirt** — Programme d'inventaire des ressources terrestres au Mali. New-York 1983. Vol. 1, atlas à 1/500000. Vol. 2, rapport technique. Vol. 3, annexes.